

الادراك الحسي

الادراك الحسي وتقدير كميته واستجابته عند الانسان

ضياء الجصاني

جامعة الموصل

كلية التربية

عن كتاب

"Experimental Psychology"

by Malcolm Jeeves

Edward Arnold (Publishers) Ltd,

London, 1974, Po, 17-26

الادراك الحسي وتقدير كميته واستجابته عند الانسان

Analysing and

Perception 2: Quantifying Human Perception and Reaction.

ان تحديد العوامل الفسيولوجية التي تؤثر في حاسة الابصار ، قد يوحي لنا بأننا نستطيع ان نعرف كل ما نريد معرفته عن هذه الحاسة ، اذا فهمنا بشكل كامل الخصائص الفسيولوجية لجهاز الابصار . غير ان ذلك في الواقع ليس هو حقيقة الحال . اذ على الرغم من ان دراسة ميكانيزمان الحواس شيء هام بعد ذاته ، فإن هناك الشيء الكثير مما يجب ان يبحث ، الى جانب ذلك . وجرياً على عادتنا في التأكيد على العمليات السايكولوجية ، فاننا سنعكف على مناقشة صنف من المشكلات المستقلة الى حد ما عن التركيب الخاص للاجهزة الحسية . ولعل هذه المشكلات التي سنتناولها هي الاكثر اثارة لعلماء النفس التجريبيين .

1 — 3 المشكلات السايكولوجية للتعرف .

Psychological Problems of Detection

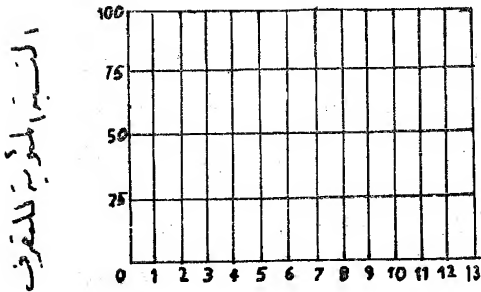
ما الحد الادنى لفاعلية المنبه اللازم لتكوين الاحساس ؟ ما الحد الادنى للاضاءة اللازمة للرؤية على سبيل المثال ؟ وما الحد الادنى للصوت اللازم لكي يحدث السمع ؟ لقد كتب الشيء الكثير حول العتبة المطلقة " absolute threshold " التي كانت تعرف بشكل تقليدي انها اقل قدر من المنبه يمكن تحسسه .

ولقد ساد الاعتقاد سابقاً بأن العتبة المطلقة ان هي الا تلك النقطة المتغيرة التي يتعذر تحتها ادراك المنبه مهما كانت شدته ، ويتم الادراك عندما تبلغ شدة المنبه مستوى يفوقها . ويوضح الشكل رقم " 1 - 3 . أ " ذلك بشكل تخطيطي . ان هذه النظرة غير العلمية

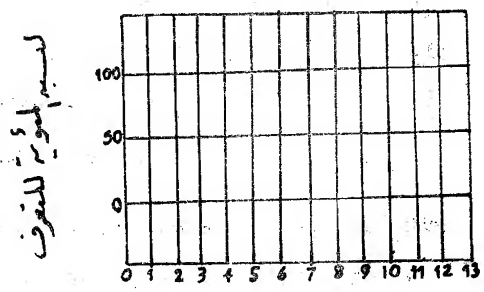
التي سادت فترة مالم تكن على كل حال مطابقة للحقائق ، وكما يتوضح في الجزء «ب» من الشكل " 1 - 3 " فإن مسألة التعرف على الإشارة المتناهية الضعف ليست الاّ مسألة احتمالية . وازاء مثل هذه الوقائع يثار السؤال الآتي : اين العتبة المطلقة اذن ؟ لقد عرفت العتبة المطلقة جدلاً بأنها ذلك المستوى من التنبيه الذي يكون احتمال التعرف عنده مساوياً لاحتمال تعذر التعرف ، وذلك هو مستوى الـ " 50% " وهكذا يتضح ان ليس هناك شيء مطلق في موضوع التنبيه المطلقة . وانها الى ان ذلك ليست ببساطة مجرد وظيفة لقدرة اي جهاز حسي " 3 ثم انها عرضة للتأثر بطبيعة الضوء المستخدم في الاختبار . وبذلك الجزء من الشبكية الذي يتم تنبيهه ، وكذلك فإنه يتأثر ايضاً بحجم المنبه المستخدم ، وطول المدة التي يستغرقها التنبيه ، وما قد تتعرض له العين قبل اعطاء الاختبار مباشرة .

شكل رقم " 1 - 3 "

المنظرة اللاعلمية حول العتبة المطلقة «أ» ، يمكن مقارنتها مع المنحني النمطي المأخوذ من تجارب عتبات التعرف على المنبهات البصرية ، «ب» .



قوة المنبه
(ب)



قوة المنبه
(م)

2 - 3 : الحساسية الفارقة Differential Sensitivity

ما الذي يمكن قوله حول الحساسية عندما يكون التنبيه بمستوى يفوق المنبه المطلقة تماماً ؟ لقد صار مألوفاً ، للإجابة عن هذا التساؤل ، استخدام مقياس آخر هو « العينة الفارقة differential threshold التي عرفت بأنها الحد الأدنى من الزيادة اللازمة لحدوث تغيير في المنبه يمكن ادراكه . فلو رمزنا الى شدة المنبه ، اي منبه ، ب (1) ، وان الزيادة اللازمة لادراك التغيير في هذه الشدة هي " $\Delta 1$ " ، فان " $\Delta 1$ " تكون عندئذ هي مجرد التغيير الذي يمكن ملاحظته . والذي يرمز له بالحروف "j-n.d" just noticable difference ان مقدار « $\Delta 1$ » الذي يمكن تمييزه بشكل جيد يعتمد دائماً على المستوى الاصلي الذي كان عليه المنبه . وبالتعبير عن العلاقة السابقة كنسبة ، يمكن ان نحصل على المعادلة ($1 / \Delta 1 =$ ثابت) وهي ما تسمى كسر WEBER نسبة الى واحد من اعلام علم النفس التجريبي وهو "Ernest weber" أحد مؤسسي هذا العلم . غير ان هذا القانون لم يعد اليوم صحيحاً بالدرجة نفسها من الصحة التي عرفت عنه أبان أيامه الاولى . " 3 - 3 " نظرية التعرف الاشاري Signal , detection theory :

لقد حدثت ثورة عارمة في بحوث علماء النفس الخاصة بالعمليات الحسية وما يتصل منها بمشكلات قياس العتبة . وكان ذلك في بداية الخمسينيات من هذا القرن ، عندما ظهر ميدان علم جديد وثيق الصلة بموضوع الاحساس والعتبة ، ذلك هو الميدان الذي سمي بنظرية القرار الاحصائي "statistical desition theory" وقد طبقت هذه النظرية في ميدان الادراك فعرفت بنظرية التعرف "Signal - detection theory"

لقد شغل منهج السايكو فيزيقيا التقليدي "Classical psycho physics" نفسه بأحاساس الفرد الملاحظ « بكسر الحاء » فقط . وبتأمل قليل يمكن ان نتوصل الى حقيقة ان الشخص عند ملاحظته اشارة ما ، فإنه سيتأثر بمعايره الخاصة عندما يفصح لنا عن ظهور هذه الاشارة او عدم ظهورها . حيث ان بعض الافراد الذين لا يريدون ان يعرضوا انفسهم للخطأ في الاجابة سيكونون غير راغبين بالاجابة بنعم مالم يكونوا متأكدين تماماً بأنهم قادرون فعلاً على تشخيص ظهور الاشارة . بينما سيكون الآخرون ممن هم اقل اهتماماً بالاصابة او الخطأ أكثر ميلاً للحدس . اذن من المحتمل ان يجيبوا ، نعم ، حتى عندما يكونون غير متأكدين تماماً من ظهور المنبه فعلاً . ولقد كان هذان الجانبان ، « الاحساس والمعيار الشخصي » ، من الاداء في تجارب السايكو فيزيقيا التقليدية غير واضحين بشكل كاف وقد مكنت نظرية التعرف اشاري من ايجاد قياس كمي لكل واحد من هذين الجانبين .

3-3-1 موقف نموذجي a typical situation

لتأمل المهمة التي تواجه العاملين امام شاشة الرادار عندما يطلب منهم ان يستجيبوا بكلمة ، نعم ، عندما يتعرفون على نقطة ضوء تظهر على الشاشة . ان لشاشة الرادار خلفية ناشطة باستمرار ، وهي تشبه بالضبط عاصفة ثلجية تظهر على شاشة جهاز تلفزيون ، توصف عادة بأنها مشوشة " noise " وعلى مراقب الرادار أن يخبر عن ظهور اية نقطة ضوء جديدة خلال هذه الخلفية . حيث ان نقطة الضوء هذه هي اشارة لظهور طيران العدو . فلو ان المراقب فشل في التعرف على ظهور نقطة الضوء ، فسيكون قد ارتكب خطأ او كما يقال عادة فإنه يكون قد « سجل خطأ » . ولو حدث ان ادعى انه قد رأى اشارة في وقت لم تكن قد ظهرت به ، فإنه سيكون قد اعطى « انذاراً فاشلاً » ويتوقف قيام المراقب بأعطاء المزيد من

الانذارات الفاشلة ، لتجنب «تسجيل خطأ» ، على نوع التعليمات التي زود بها . وما اذا كان قد اخبر بالنتائج المترتبة على المعلومات التي سيقدمها في كلتا الحالتين . وهكذا فان ما يفيد به عامل الرادار انما هو نتيجة للطريقة التي اتخذ بها قراره حول ما اذا كان ما رآه يمكن ان يصنف كأشارة ام انه مجرد تشويش عارض . والتشويش العارض في مثل هذا الموقف اما ان يكون قد نشأ عن اضطراب غير متوقع كان قد حصل في شاشة الرادار . او انه قد حدث داخل الفرد نفسه ، نتيجة للفعالية المستمرة لجهازه العصبي . لنتصور تجربة تجري في المختبر ، وقد صممت لتمثيل مهمة عامل الرادار التي تحدثنا عنها توأ ، ولكن بغض النظر عن النتائج التي تترتب على الحالات الخاطئة او الانذارات الفاشلة التي يقدمها عامل الرادار لنتصور اننا وضعنا شخصاً امام شاشة تلفزيونية وطلبنا اليه ان يخبرنا عن ظهور ومضات من الضوء على الشاشة بعد كل مرة يستمع فيها لصوت ضربات جرس . وسوف يقوم المجرب بتسجيل الاستجابات الصحيحة والاستجابات الخاطئة للفرد حتى عندما يكون الفرد قد اخبره بظهور الاشارة عندما لا تكون هذه الاشارة قد ظهرت في الواقع .

وبعد عدد من المحاولات سيكون بين ايدينا مجموعة من البيانات . يمكن ان نضعها في مصفوفة تلخص لنا نتائج التجربة . وسوف نتخذ الرمز $P(Ss)$ للدلالة على احتمال قول الفرد «نعم» عندما تكون الاشارة قد ظهرت فعلاً . بينما نعتبر الرمز $P(Sn)$ يدل على احتمال قول الفرد «نعم» عندما لا تكون هناك ثمة اشارة قد ظهرت فعلاً . وعلى نفس المنوال فأننا سنعتبر الرمز $P(Ns)$ دالاً على احتمال قول الفرد «كلا» عندما تكون الاشارة قد ظهرت فعلاً والرمز $P(Nm)$ يدل على احتمال قول الفرد «كلا» عندما لا تكون هناك اشارة . ولنفترض ان 75% من المرات التي كان الفرد يقول بها «نعم» هي صحيحة . وبذلك فانه يكون قد اخطأ

في التعرف على الإشارة في 25% من الحالات التي كانت تظهر بها الإشارة فعلاً. ولنتصور أيضاً أنه قد نجح في القول «كلا» عندما لم تكن هناك إشارة قد ظهرت في 95% من الحالات. ومعنى ذلك أنه كان يقول «نعم» حين لم تكن هناك إشارة في 5% من الحالات فقط. وعندما يمكن أن نضع هذه النتائج في جدول كالذي عليه الجدول رقم " 1 - 3 "

أن مصفوفة الـ «مثير-استجابة» كما تتمثل في الجدول " 1 - 3 " يمكن أن تعطينا فكرة عن احساس الفرد المجرب عليه بالمنبه المطلوب تمييزه. وعلى كل حال فإن الخط الخاص بالحالات الصائبة وهو الخط العلوي في المصفوفة قد يكون مضللاً، طالما أن هناك احتمالاً أن يكون بمقدور أي شخص أن يقول (نعم) في كل مرة يسمع بها صوت الجرس حتى بدون أن ينظر إلى الشاشة. وأنه يستطيع أن يسجل أعلى احتمال على هذا الخط نفسه وكذلك يظل من المحتمل أيضاً أن يسجل عدداً كبيراً جداً من الانذارات الفاشلة. ويبدو من المتعذر القول بأن مثل هذا الشخص قد أظهر احساساً حقيقياً إزاء الإشارات التي ظهرت. إذن كيف يمكن لنا أن نحصل على نتيجة صادقة حول احساس الفرد؟

جدول " 1 - 3 "

مصفوفة المثير - الاستجابة الاعتيادية لاختبارات التعرف
الإشاري.

بدائل استجابات الفرد	
نعم ظهرت إشارة (S)	لا لم تظهر إشارة (N)
بدائل المنبه $P(Sn) = 0.75$	$P(Ns) = 0.25$
ظهور إشاره (S) صواب	خطأ
او	
$n P(Sn) = 0.05$	$P(Nn) = 0.95$
عدم ظهور إشارة (N)	اجابة صحيحة
	انذار فاشل

لنفترض اننا قد وجدنا في تجربة اخرى كالتي تحدثنا عنها
توأ ، ان استجابات الفرد الصائبه كانت " 0.3 " وان الاستجابات
الفاشلة كانت " 0.1 " اذ يمكننا في مثل هذه الحالة ان نمثل
البيانات بمنحني بياني حيث يمثل المحور الصادي احتمال الاستجابة
الصحيحة $P(Ss)$ ، ويمثل المحور السيني الاستجابات الفاشلة
 $P(sn)$ ومن ملاحظتنا للشكل رقم 3.2 ، نجد ان النقطة ' d "
تعبّر عن اداء الفرد في مثل هذه الحالة . ولو اننا اعدنا التجربة
مع تعليمات جديدة تجعل الفرد اقل تحزراً في اغناء استجابته .
ولنفترض اننا قد حصلنا على قيم لـ $P(Ss)$ تساوي 0.1 " و
 $P(Sn)$ تساوي " 0.3 وهكذا حتى نكون قد قمنا بخمس
تجارب تختلف كل واحدة منها عن الاخرى بالمعيار الذي يجعل
الفرد المجرب عليه متشدهاً او متراخياً في القول (نعم) ، عندما لم
يكن متأكداً من ظهور الاشارة . وفي المنحني البياني في الشكل 3.2
فان النقاط (a , b , c , d , e) تمثل نتائج هذه التجارب الخمس .
ان المنحني الذي نحصل عليه بمسح خط بين النقاط الخمس هو
طريقة مختصره تعبّر لنا عن اداء الفرد في تجربتنا تحت تأثير معايير
تختلف من حيث تشدها في اعطاء الاستجابة . ان هذا المنحني قد
اصبح يسمى خاصية أداء المتسلم
(receiver - operating - Characteristic)

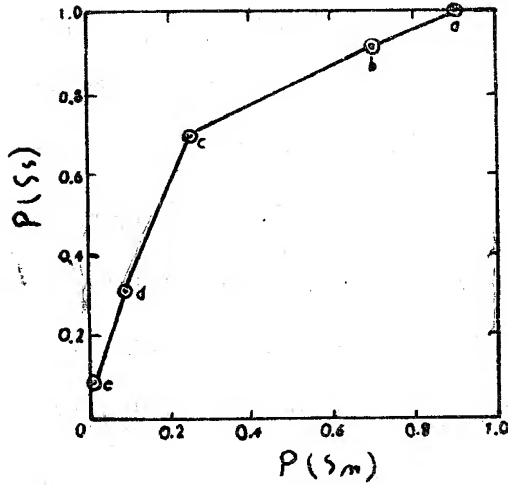
او كما يرمز له بالمنحني Roc

شكل رقم 2 - 3

يمثل اداء الفرد في تجارب التعرف بخط بياني لمنحني خاصية

اداء المتسلم Roc

اداء المتسلم ROC



وثمة طريقة اخرى نستطيع بها ان نغير من اداء الفرد . فلو اننا بدلاً من ان نطلب اليه ان يحكم على اساس معيار متباين من حيث التشدد والتساهل كما ذكرنا في الحالة السابقة ، لغرض الحصول على قيم متباينه لكل من $P(S_s)$ و $P(S_n)$ لو اننا في هذه المرة قد اخبرناه بأننا سنزيد من احتمال ظهور الاشارات في التجارب التالية ، فاننا نكون بذلك قد غيرنا من توقعاته عن عدد المرات التي من المحتمل ان تظهر فيها الاشارة . وان ذلك سيؤدي الى حصول تخيير منظم في نسبة الانذارات الفاشلة التي سيقدمها الفرد المجرب

عليه • فضلاً عن التغير الذي يحدث في نسبة الاحكام الصحيحة التي سيقدمها في اثناء التجربة • وبهذا نكون مرة اخرى قد غيرنا في القيمة الظاهرية لعتبة التعرف detection threshold "دون ان تغير في فعالية الاشارة نفسها • وفي الواقع ان ما قدمناه من الامثلة يوضح لنا بأن عتبة التعرف قد تتأثر بأشياء غير شدة المنبه او مدته • فهي فضلاً عن ذلك يمكن ان تتأثر بتوقعات الفرد نفسه ، غير ان ذلك لاينفي كون اداء الفرد يمكن ان يتغير لو اننا زدنا من شدة المنبه • وسوف نترك للقارئ ان يجيب عن السبب الذي يجعل منحني Roc يتحرك نحو الاعلى كلما قمنا بزيادة شدة المنبه •

ويبدو مما تقدم ان عتبة التعرف وبقدر ما هي وظيفة لجهاز الاحساس للكائن الحي ، فانها تتأثر بشكل جوهري بالعوامل السايكولوجية ، كتحرز المجرب عليه نفسه وتوقعاته عن مقدار احتمال ظهور الاشارة •


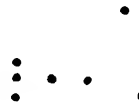
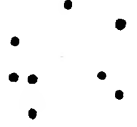



3 - 4 التعرف والادراك Detection and Recognition

لكي نفهم كيف يمكن للفرد التعرف على التغير الذي يطراً على المنبهات في بيئته فيستجيب لها • فأن من المفيد لنا ان نميز بين عمليات التعرف والتمييز من جهة او بين عمليات انتقاء المنبه وادراكه من جهة اخرى • وان واحداً من اهم الاشياء فيما يخص قدرتنا على الادراك هو اننا نستطيع تشخيص الأنماط الثابتة والعلاقات المستحدثة باستمرار والاستجابة لها بغض النظر عن جسامه التغيرات التي تطراً على المنبه • ففي ادراكنا للكلام على سبيل المثال ، اصبح من المعروف جداً ، اننا نستطيع ان ندرك الكلمات حتى لو كانت مختلفة فيما تنطوي عليه من معان ، او في النبرة وشدة الصوت ، او فيما قد يكون هناك من اختلاف في اللهجة • ترى كيف يمكن لنا ان نقوم بذلك ؟ وعندما نطرح مثل هذا التساؤل ، كاننا نسأل كيف يمكن للمرء ان يدرك النماذج الادراكية الحسية " Perceptual Patterns "

وحيث ان اشياء مثل الكلمات ، يكون تعلمها عادة ، من قبل الافراد الراشدين ، بدرجة عالية من الكفاية ، فإن دراسة تطور ادراك النموذج الادراكي تحتم علينا استخدام نماذج من كلمات صماء وليست ذات معنى الى جانب الكلمات الاعتيادية التي نستخدمها . وفي واحدة من التجارب ، التي يمكن ان نعتبرها نموذجاً لجميع التجارب المماثلة ، قام " Posner " بدراسة تأثير درجة التحريف في النموذج على تعلم الربط بين النموذج الاصلي وواحد من النماذج المعروفة عنه . فقام بتعليم الافراد ان يقرنوا ستة نماذج صماء بستة اسماء بسيطة . ثم كان عليهم ان يتعلموا اقران الاسماء الستة نفسها مع نماذج تتباين بدرجة انحرافها عن النماذج الاصلية . ويبين الشكل رقم " 3 - 3 " واحداً من مجموعة هذه النماذج . وقد اوضحت النتائج ان الوقت الذي يستغرقه المتعلم يتزايد خطياً مع درجة التحريف . وفي الجزء الثاني من التجربة كان على الافراد ان يحددوا ما اذا كان نموذجان معرفان قد اعطيا في المرحلة السابقة من التجربة الاسم نفسه ام لا . ومرة اخرى قد اتضح بأن سرعة اداء الافراد تعتمد على درجة تحريف النموذج ويوضح الشكل 3.4 النتائج التي جاءت بها هاتان التجربتان .

شكل رقم 3.3

يبين كيف يمكن تعريف النموذج المنقط بشكل منظم لكي
يستخدم في تجارب نموذج الادراك الانساني

<p>الشكل الاصلي</p>  <p>Original</p>	<p>المستوى الاول</p>  <p>Level 1 (8 bit)</p>	<p>المستوى الثاني</p>  <p>Level 2 (16 bit)</p>
<p>المستوى الثالث</p>  <p>Level 3 (32 bit)</p>	<p>المستوى الرابع</p>  <p>Level 4 (40 bit)</p>	<p>لا صلة بالشكل الاصلي</p>  <p>Unrelated (48 bit)</p>

ان هذه التجربة البسيطة تؤكد لنا حقيقة ان ادراك النموذج ،
الذي هو من الضرورة بمكان بالنسبة للانسان الذي يواجهه
بأستمرار بيئته المتغيرة ، ليس عملية سهلة بل انه يتطلب جهداً
تعليمياً كبيراً .

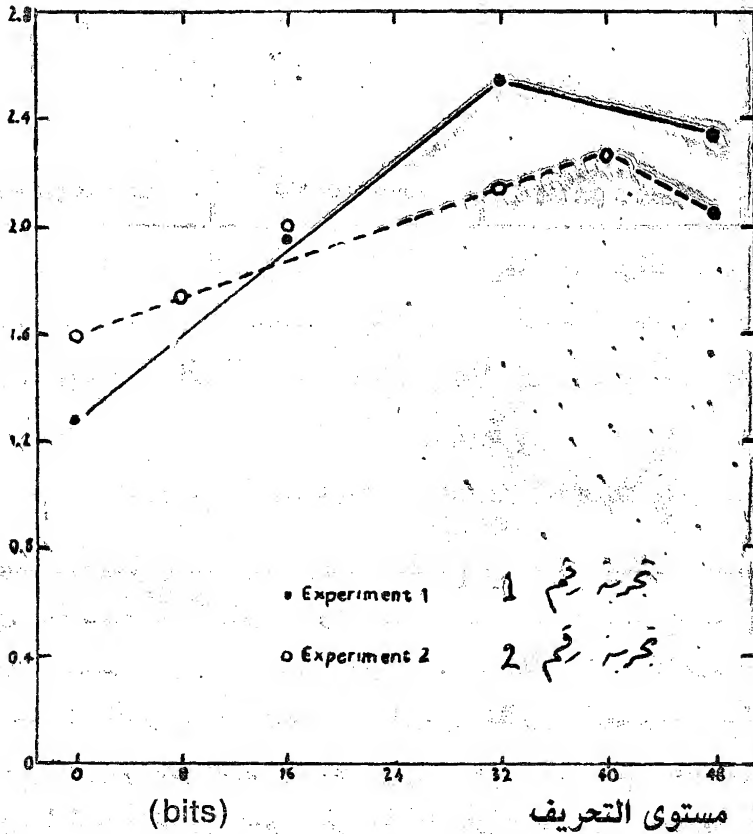
3.5 الادراك والاستجابة "recognition and reaction"

نجد انفسنا بأستمرار ونحن نكافح في اطار بيئتنا المتغيرة ،
مطالبين بالاستجابة للمثيرات والاحداث من حولنا بأسرع ما يمكن
وبطريقة مناسبة وليس فقط ادراك هذه المثيرات والاحداث .
ولقد احتلت الدراسات الخاصة بالزمن اللازم للاستجابة مكانة
رفيعة في تاريخ علم النفس التجريبي . غير اننا لم نحصل على
النماذج الملائمة لتقدير كمية مثل هذا السلوك بطريقة منهجية الا في
وقت قريب نسبياً .

لقد أجرى " Hick " عام 1952 ، عندما كان يعمل في مختبر علم النفس في كامبرج ، تجربة كان فيها يعرض الافراد المبحوثين الى منبهات يتم اختيارها من مجموعة تصل الى عشرة بدائل . وقد كان يطلب من فرد ان يستجيب وبأسرع ما يستطيع بالضغط على زر يرتبط بضوء مستمر .

3.4 شكل رقم

نتائج التجربة التي تم فيها تعلم الافراد ان يقرنوا اسماء بنموذج منقط ، ثم كان عليهم ان يعينوا التحريفات التي جرت على النموذج نفسه (لاحظ الشكل " 3-3 " ثم كان عليهم ان يتذكروا الاسم الذي اقرنوه به سابقاً ومن الملاحظ في الشكل ان تكون الاستجابة تتزايد بشكل منتظم مع تزايد درجة التحريف في النموذج



الشكل (3 - 4)

تم ترتيب مصادر الضوء العشرة بحيث تكون على شكل دائرة ناقصة • وكان على افراد التجربة ان يستخدموا كلتا يديهم في العمل على الازرار التي تشبه تلك التي في جهاز «مورس» • وقد وجد ان زمن الاستجابة يرتبط بشكل مستمر بحجم المجموعة التي يتم اختيار المنبهات منها • ان مثل هذه النتيجة كان قد توصل اليها "MERKEL" عام 1885 غير ان الجديد في منهج "Hick"

هو انه قد فطن الى صلة النظرية التي ظهرت اصلاً في دراسة اجهزة الاتصال الفيزيائية، والتي عرفت بنظرية المعلومات

"in formation theory"

وقد عنيت هذه النظرية بعمل جهاز للاتصال وهو يعالج مجموعة او طاقة من الاشارات او الرسائل التي يراد ارسالها عبر قناة واحدة ، تكون عرضة لانواع متباينة من الاثار المتداخلة او كما تسمى (التشويش noise) ومن الممكن ان يلاحظ بأن الزمن المتوسط ، الذي يستغرقه مثل هذا الجهاز لمعالجة البيانات التي تحتويها كل اشارة او رسالة ، يتناسب مع احتمال حدوث الاشارة المنبه وحجم المجموعة او الطاقم الذي سحبت منه تلك الاشارة او الرسالة • عندما يكون الاختيار من بين حدثين يكون لهما القدر نفسه من الاحتمالية ، كأن تكون الاشارة التي يراد ارسالها من نوع «نعم او لا» ، «يسار او يمين» مثلاً فإن

البيانات هنا تعرف كرقم زوجي اقل من العشرة "binary digit"

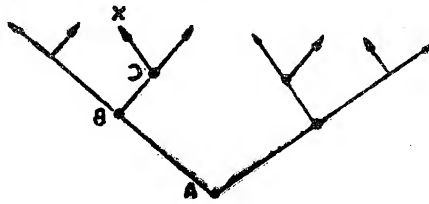
او كما يرمز له "bit" • والرمز (bit) شيء اصطلاحي اتخذ كوحدة لما يسمى محتوى البيانات الانتقائية

"selective in formation Content"

ولو فرضنا ان هناك اربعة احداث لها القدر نفسه من الاحتمالية في الظهور وانها ، لكي يتسنى تحديد الحدث المطلوب منها ، تتطلب وجود سؤالين • فسيكون عدد الوحدات في هذه الحالة اثنين (bit)

كما يتضح ذلك من التركيب الشجري التالي ، وهكذا سيكون عدد الوحدات ثلاثة " bits " عندما يكون هناك ثمانية أحداث متماثلة في احتمالية ظهورها ، لاحظ الشكل رقم (5 - 3)

8	أحداث محتملة	3	وحدات قياس	(bits)
4	أحداث محتملة	2	وحدات قياس	(bits)
2	حدثين محتملين	1	وحدة قياس	(bits)



شكل رقم (5 - 3)

تركيب شجري يوضح كيف يمكن تقدير كمية السلوك الذي يتم اختباره باستخدام وحدة الحساب "bit" لكي نكشف ان النقطة x هي فعلاً في ذهن المجرب فأن ثلاثة أسئلة يجب ان تطرح :

- ١ - عند الاختيار من النقطة " A " يساراً ام يميناً - الجواب ، يميناً .
- ٢ - عند الاختيار من النقطة يساراً ام يميناً - الجواب ، يساراً .
- ٣ - عند الاختيار من النقطة يساراً ام يميناً - الجواب ، يميناً .

ان البيانات التي يتم تحويلها للوصول الى النقطة \times هي
لو $8_2 = 3$ اختيارات زوجية

وعلى العموم ، فإن اختيار حدث واحد من مجموع \odot
من الاحداث ذات الاحتمالية المتماثلة في الظهور (كل منها بأحتمالية

ظهور $= \frac{1}{2^p}$ ويتم استخراجه على اساس لو 2 أو لو 2 (—)
 p 2 2

وحدة من وحدات محتوى البيانات الانتقائية "bits" وحيث ان
لو غار يتم العدد «س» الى الاس "2" ، هو القوة التي يجب ان
يرفع لها العدد "2" لكي يصبح مساوياً للعدد «س» فاننا نجد ان
لو غاريم الاس "2" الى العدد "8" هو عدد يساوي القوة التي
ينبغي ان يرفع لها العدد 2 لكي يكون مساويا للعدد "8"
وحيث ان $8 = 2^3$ ، اذن العدد 3 هو لو غار يتم
8 للاس "2"

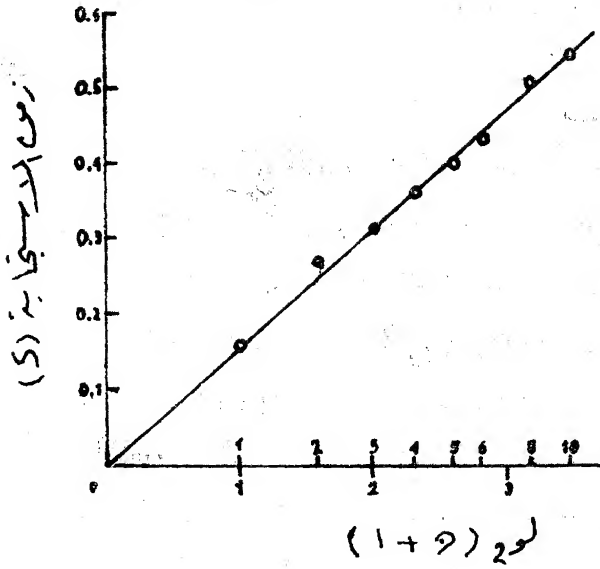
والان وبعد هذه الانعطافة التي املتها الضرورة ، لنعد الى
النتائج التي جاءت بها دراسة "Hick" حيث انه عند تمثيل
زمن الاستجابة بخط بياني يمثل محور «س» فيه لو غار يتم
عدد المنبهات ذات الاحتمالية المتماثلة نحصل على النتائج التي
يوضحها الشكل "3 - 6" ويلاحظ من الشكل نفسه أن
"Hick" قد اضاف عند حساب عدد الاحداث
المتساوية في احتمال ظهورها ، وهي كما هو معلوم في التجربة عند
المصابيح التي يحتمل ان تضاء من قبل الفرد . وسبب ذلك يعود الى
ان احتمال الاستجابة او عدم الاستجابة ينطوي على اختيار لاحق
يجب اضافته ما يتمثل بالاختيار من بين اثنين او اربعة اختيارات
او اي عدد آخر منها .

(☆) ان الحرف هنا يرمز الى الكلمة Probability وتعني الاحتمالية .

« العرب »

شكل رقم 6 - 3

بعض النتائج من تجربة " HICK " الكلاسيكية تظهر العلاقة المنظمة بين زمن اختيار الاستجابة وعدد الاختيارات التي تعرض للفرد . حيث $n =$ عدد الاختيارات



ان مئات التجارب قد اجريت منذ ان اجرى "Hick" تجربته التي شرحناها والتي صارت تعرف ضمن التجارب الكلاسيكية ، وقد اظهرت هذه الدراسات ، انه وبينما توجد هناك عدة اعتبارات لاغنى عنها لتعميم النتائج الخاصة بزمن الاستجابة والذي يرمز له RT وهو رمز لـ " Reaction Time " وحيث ثابت \times لو $(1 + 2) = "RT"$

غير ان اتساق العلاقة بين حجم مجموعة او طاقم المشيرات وزمن الاستجابة بشكل منظم انما يوحي بأن هناك نوعاً من القصور الفطري في القدرة الانسانية على معالجة معلومات من هذا النوع .

ان هناك تجربة بسيطة يمكن ان يقوم بها القارئ بنفسه توضح ما تقدم وتؤكد عمومية هذه النتيجة . وقد قام بهذه التجربة لأول مرة " Crossman " مستخدماً مجموعة من اوراق اللعب الاعتيادية . وفي هذه التجربة يمسك المجرى مجموعة ورق اللعب وهي مقلوبة ، ثم تصنف ضمن مجالات مختلفة مثل :

تصنيف ذو مجالين اسود - احمر
تصنيف ذو ثلاثة مجالات صور - الارقام الحمراء -
الارقام السوداء

تصنيف ذو اربعة مجالات علامات ورق اللعب الاربعة (*)
تصنيف ذو ستة مجالات صور حمراء - صور سوداء -
ارقام علامة الشدة - ارقام علامة
القلب - ارقام علامة الديناري -
ارقام علامة الاسباتي .

تصنيف ذو ثمانية مجالات تقسم علامات الورق الاربعة الى
ست فاقل او سبع فأكثر .
تصنيف ذو ثلاثة عشر مجالاً اوراق ورق اللعب التي من لون
واحد .

تصنيف ذو ستة وعشرين مجالاً الاوراق الحمراء والاوراق
السوداء

ويتم قياس الزمن الذي تستغرقه عملية التصنيف هذه بواسطة ساعة توقيت وتحت شروط او حالات التصنيف السابقة . وبذلك يمكن ملاحظة ان اختلاف هذا الزمن يعتمد على عدد المجالات التي يتضمنها التصنيف . ولو انك بعد ان تقوم بهذه التجربة تعمد الى تحليل النتائج التي حصلت عليها مستخدماً وحدة البيانات التي

(*) علامات ورق اللعب هي : البستوني او الشدة ، والقلب ،
والديناري ، والاسباتي .

« المغرب »

ذكرناها سابقاً وهي (bit) ، اي لو لعدد مجالات التصنيف ، ثم تمت برسم خط بياني لكل من عدد وحدات القياس (bit) لكل اختيار ومتوسط زمن التصنيف ، فانك ستحصل فيما لو استخدمت عدداً كافياً من الافراد المدربين على دالة الخط المستقيم تقريباً(*) وفي الوقت نفسه فإن " + 1 " الذي اضيف في معادلة "Hick" السابقة يهمل في هذه التجربة . وقد وجد "Crossman" ان افضل تقريب يكون على الشكل الاتي .

الزمن لكل قطعة ورق = زمن الحركة + ثابت لو

كما ان زمن الحركة يمكن قياسه بشكل مستقل وذلك بالقيام بتصنيف مجموعة الاوراق على اساس اوراق حمراء . واوراق سوداء بالتعاقب الى مجموعتين بعد ان تكون قد رتبت المجموعة على هذا المنوال ، وفي مثل هذا الترتيب فسوف لا يكون هناك ثمة اختيار . ومقياس الزمن اللازم لمثل هذا التصنيف تكون قد قمت بقياس زمن الحركة بطريقة بسيطة .

(★) هناك دوال عديدة منها الدوال الجبرية والتي تمثل معادلات نونية ، ومنها دالة الخط المستقيم التي تكون معادلة من الدرجة الاولى . كما ان هناك دوال اخرى مثلثية او اسيّة مما لايتسع المجال هنا للاستطراد فيها .

« المعرب »